图书情报工作
第 62 卷 第 11 期 2018 年 6 月

馆员合作研究中馆员多样性的考察与分析*

——基于南京农业大学图书馆的案例分析

唐惠燕[1] 陈蓉蓉[1] 郑新艳[1] 张倩[1] 蔡自峥[1] 刘玉仙[2,3]

[1] 南京农业大学图书馆 南京 210095 [2] 同济大学图书馆 上海 200092

[3] 云南大学历史与档案学院 昆明 650091

摘要：[**目的/意义**]馆员多样性和团队合作是美国 ClimateQUAL™组织氛围测评中的两个重要指标，但二者的关系还没有被详尽研究。本文利用近 10 年南京农业大学图书馆科研合作数据，深度分析馆员合作中所体现的馆员多样性，为进一步了解图书馆组织氛围的相关特征提供依据。[**方法/过程**]利用馆员及其年龄、职称、学历、学科背景、岗位等馆员属性信息，将这些馆员划分成不同的类别，计算辛普森指数(simpson)和熵值(entropy)，并依此来测度科研合作中的馆员多样性，绘制合作结构图来显示科研合作的状态。[**结果/结论**]将馆员个体作为多样性计算中的类别，辛普森指数为 0.994，熵值为 0.6。按馆员年龄、职称、学历、学科背景、岗位等属性划分类别，辛普森指数处于 0.82－0.997 之间，熵值处于 0.59－0.89 之间，高辛普森指数和高熵值表明不同层次的馆员都参与了科学合作，但合作不是很集中。对一定合作强度所形成的网络结构的分析也发现，合作还处于相对比较松散的状态，没有形成固定的合作团队。高学历和高职称馆员是图书馆科研产出的重要力量，虽然馆员学科背景广泛，但图情学科背景仍是南京农业大学图书馆科研产出的重要因素。

关键词：图书馆 馆员科研合作 多样性 辛普森指数 熵值

分类号：G251.6

DOI:10.13266/j.issn.0252－3116.2018.11.007

1 研究背景

受美国图书馆界关于图书馆组织氛围调查与测评工作的影响[1-2]，国内从 2010 年开始开展以 ClimateQUAL™为代表的图书馆组织氛围研究，以南京农业大学郑德俊、包平、唐惠燕等为代表，对其进行了较深入的探讨[3-6]。在对美国 ClimateQUAL™指标体系进行本地化改造的基础上，唐惠燕等分别于 2011、2014 和 2017 年先后 3 次在南京农业大学图书馆开启理论与实践的探索，并根据指标量化数据及变化情况及时调整管理措施，对改善图书馆组织氛围，提升创新能力起到积极的作用[7]。为了更深入研究各项指标对图书馆组织氛围的影响，本文选取 ClimateQUAL™指标体系中的"馆员多样性"和"团队合作"两个指标针对馆员科研产出过程中合作多样性问题做深入研究。

随着科学技术发展的趋全球化、科学研究的复杂化以及新的研究范式的出现，科研合作日益成为科学研究的主流方式。国内对于科研合作的研究主要包括自然科学领域科研合作分析、科研合作影响因素、科研合作与知识交流关系等[8-10]，也有关于图书情报领域科研合作现状的分析[11]。但有关科研合作多样性的研究较少，美国哈佛大学曾分析了 250 万篇研究论文得出结论，认为科研多样性的优势在于合作，多样化的作者身份、多样化的研究团队发表的论文更有吸引力[12]。

图书馆是为广大读者提供信息服务的机构，几乎所有工作都不是孤立存在的，合作是做好各项工作的前提条件。科研是挑战未知的一项工作，有很大的不

* 本文系国家社会科学基金项目"图书馆组织氛围测评模型及应用实践研究"(项目编号:15BTQ006)和国家自然科学基金项目"在学科结构间及学科进化过程中检测科学研究新兴趋势"(项目编号:71173154)研究成果之一。

作者简介：唐惠燕(ORCID: 0000－0001－5920－2553)，副研究馆员，博士；陈蓉蓉(ORCID:0000－0002－4385－0502)，副研究馆员，硕士；郑新艳(ORCID: 0000－0002－1318－2881)，馆员，硕士；张倩，馆员，硕士；蔡自峥(ORCID: 0000－0001－7733－7494)，助理馆员，硕士；刘玉仙(ORCID: 0000－0001－9294－919X)，研究馆员，博士，通讯作者，E-mail:yxliu@tongji.edu.cn。

收稿日期:2017－11－07 修回日期:2018－02－09 本文起止页码:64－71 本文责任编辑:易飞

确定性，也是提升图书馆服务能力的重要途径，引导图书馆未来的发展方向。科研合作也因为这种不确定性而具有很大的难度，是所有合作中最具挑战性的一种团队合作。目前，大部分馆员的职业生涯都走职称发展的道路，而进行科学研究、发表文章是晋升职称的前提条件，因此馆员也有撰写科研论文的诉求。在科研和论文写作过程中，馆员之间经常合作，形成独立于工作关系之外的团队合作关系。在这种团队合作关系中，又因为馆员的部门、学科背景、职称、学历、年龄等的不同，具有了多样性的特征。那么科研合作中的馆员多样性如何？两者之间体现了图书馆组织氛围的什么特征？本文以南京农业大学图书馆 2007－2016 年近 10 年间馆员科研产出时馆员和合作者的状况进行多样性层次分析，探索馆员多样性与馆员合作研究的相互关系。

2 相关概念及研究方法

多样性是自然界、经济社会、人类精神世界存在与发展的基本属性与态势。物质形态、地理环境、生物种类、社会结构、政治制度、产业分工、思想文化、生活习惯、行为方式、学术流派、价值体系无一例外都是多种多样、种类繁多。

多样性是很多系统所要描述的特征。一般说来，系统的多样性有 3 个属性，一个是种类数量多少，一个是各个种类数量上的均衡性，还有一个是种类间的差异性。

近 30 年，南京农业大学图书馆发展迅速，馆员队伍不断壮大，目前已近 80 人，且其学历层次不断提升，业务范围不断扩大。图书馆内共设立 9 个部门，职能涵盖学校信息化建设、现代教育技术和传统图书馆业务 3 个部分，部门间工作内容差异较大。工作性质的不断延伸也要求馆员队伍不断提升和调整，图书馆实际上就是一个不断演化、复杂的系统，馆员之间不断学习，相互合作，相互影响，共同完成工作使命。

对系统多样性有多种分析方法，辛普森指数(simpson 指数)和熵值(entrapy)是多样性指数中比较经典的两种，只涉及多样性的前两个属性。本文所涉及的数据所涉及的种类间的差异性很难处理，因此，本文尝试利用这两种只涉及种类数量和种类数量上的均衡性来计算科研合作中所体现的多样性。

2.1 辛普森指数

辛普森指数是用来计算物种多样性的指数，指在一个大的群落中，随机选出不同样的 2 个样本的概率，主要用于生态学研究，近年来也有应用于人文学科领域的研究。如 2011 年张俊华的《多样性价值观与浙商崛起》[13]，就是应用辛普森多样性指数研究温州和潍坊两地价值观的多样性。对图书馆科研成果产出过程中馆员和合作者多种属性进行多样性指数分析可以探索在科研产出领域图书馆馆员的合作氛围。

辛普森多样性指数用两个属性来测度，包括种类数量多少和各个种类数量上的均衡性。计算公式为：

$$GM = 1 - \sum X_{ij}^2 / (\sum X_{ij})^2$$

式中 GM 为多样性指数，X_{ij} 为第 i 个合作组合。从公式中可以看出，如果只有一个合作组合，则 $\sum X_{ij}^2 = (\sum X_{ij})^2$，即多样性指数为 0。因此多样性指数越高，说明一个单位的合作越广泛，但如果特别高，同时也说明缺少相对稳固的核心团队，指数的高与特别高只是一个相对的概念。

2.2 熵值

熵的概念源于热力学，是对系统状态不确定性的一种度量。在信息论中信息熵 $S = \sum^{m} P_{ij} \ln P_{ij}$ 表示系统的有序程度，一个系统的有序程度越高，则信息熵越小，其多样性也越小；一个系统的无序程度越高，则信息熵越大，其多样性也越大[14]。张琳等曾对熵值和信息分布的分散度的关系进行了研究，研究发现其呈正比关系，熵值越大，信息越分散[15]。同理，熵值越大，其多样性也越大，合作也越分散。

假定需要计算馆员队伍合作指标的信息熵，初始数据矩阵包括 m 个样本，即 m 种合作组合，计算公式为：

$$S = -k \sum_{i=1}^{m} P_{ij} \ln P_{ij}。$$

其中 $k = \frac{1}{\ln m}$；$P_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sum_{1}^{m} X_{ij}}$ X_{ij} 为样本值。为使熵值在 0 到 1 之间，使用 k 值进行标准化处理。

3 数据收集及清洗

3.1 数据收集

对南京农业大学图书馆 2007－2016 年所有馆员科研成果产出情况进行基础数据收集和整理，主要包括正式出版的科研论文、论著、专利及会议论文等。数据主要来源于每年馆内统计，同时通过 CNKI 和维普数据库进行核实和补漏。相对来说，馆内统计的数据源是最全的，最后确定 2007－2016 年有本馆馆员参与的科研成果产出共 175 条，其中包括正式出版的论文 171 篇、专著 2 部、会议论文 2 篇。

针对175条记录,主要收集论文或专著名称,第一作者姓名、发文年代、是否核心期刊、发文时第一作者以及合作者个人信息,包括年龄、职称、学历、岗位、学科背景,合作者与第一作者关系等方面的基础数据,收集对象及收集方法详见表1。10年中职称、年龄、岗位、学历等信息都有可能发生变化,调查针对原有信息中不全的部分,通过向作者本人了解、数据库中查询、网络查找、现有数据计算等多种手段获取准确信息。

表1 数据收集对象及方法

类别	收集对象	收集方法
1 – 4	第一作者、成果名称、发文年代、合作者姓名	根据2007 – 2016年馆内学术成果登记情况、CNKI检索补漏
5 – 8	发文时年龄、发文时职称、发文时学历、发文时岗位	通过向作者本人或同事了解、数据库中查询、网络查找、现有数据计算等多种手段梳理准确信息,岗位指馆内部门
9	是否核心期刊	按成果发表当年核心期刊认定标准审核
10 – 11	作者学科背景、合作者发文时学科背景	学科背景指发文时已获得学历的专业方向,如果本科、硕士和博士3个学历有不同专业方向,均予以收集
12 – 15	合作者发文时学历、合作者发文时年龄、合作者发文时职称、合作者与第一作者关系	通过向作者本人、合作者本人或同事了解以及数据库中查询、网络查找、现有数据计算等多种手段获取准确信息
16	合作者发文时单位	合作者如果是同一馆,则需要馆内部门名称;如果是同校,则需要学校具体部门(如南京农业大学植保学院),如为外校,则需要学校名称和具体部门(如南京大学图书馆)

3.2 数据清洗

对于收集的大量基础数据,有部分是需要规范的,如发文时年龄需要统一的计算方法,岗位在不同时期名称不一样,专业背景名称更是包罗万象。在数据清洗时年龄按实足年龄统计。目前图书馆有9个部门,由于历史上对部门有过调整,在统计时还包括两个曾经存在时间比较长的部门:情报研究所和校园网中心。由于馆员毕业时间与毕业学校差异较大,其专业名称不尽相同,本文对学科背景的规范参照2011年国务院学位委员会、教育部颁布的《学位授予和人才培养学科目录(2011年)》中设置的110个一级学科。

在基础数据完成清洗以后,根据作者姓名、学科背景、岗位、学历、年龄、职称等属性建立目标矩阵,再进行辛普森指数和熵值计算。由于图书馆馆员中有一些是硕士生导师和博士生导师,还有跟学院合作的,因此合作作者群中有一部分是学院的硕士生或博士生,在统计时这类学生相关信息不计在内。

4 数据及计算结果

2007 – 2016年,南京农业大学图书馆年平均发表17.5篇文章,第一作者为本馆馆员的成果共有155条,占88.6%,详情见表2和图1。从表2中可以看出,前5年共计75条,后5年共计100条,呈上升趋势。从论文质量来看,10年间共有核心期刊论文63条,前5年共计27条,后5年共计36条,核心期刊论文数量明显增长。另外2012年以后基本都是第一作者成果,还包括SCI论文1篇、SSCI论文1篇和EI论文2篇,表明近5年南京农业大学图书馆的科学研究主导地位加强,并且走向国际化。

从表2和图1也可以看出图书馆科研合作呈整体增长的趋势,近5年合作主导地位增强,主要表现在论文平均作者数呈上升趋势,合作论文篇数也明显上升,总作者数和本馆作者数均呈增长趋势。相对而言馆内合作增长更为明显,馆外合作呈波浪形变化。尤其近5年不仅所有成果均以本馆馆员为第一作者,馆外合作的成果量也呈明显增长趋势。近年图书馆不断加强部门间业务合作,通过馆员大学堂、馆员大讲堂、馆员学术沙龙以及外聘学术导师等手段有意识地提高馆员业务素质,同时提升了图书馆组织氛围,也推动了馆内馆外更多合作。

表2 南京农业大学图书馆2007 – 2016年发文情况

年份	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
发文量	16	9	18	14	18	19	20	17	24	20
核心期刊量	5	4	8	4	6	5	6	5	9	11
第一作者数	13	9	10	11	12	19	20	17	24	20
总作者数	21	15	23	27	34	27	32	27	36	28
本馆作者数	12	15	16	15	21	22	27	20	27	19
馆外作者数	9	0	7	12	13	5	6	7	9	9

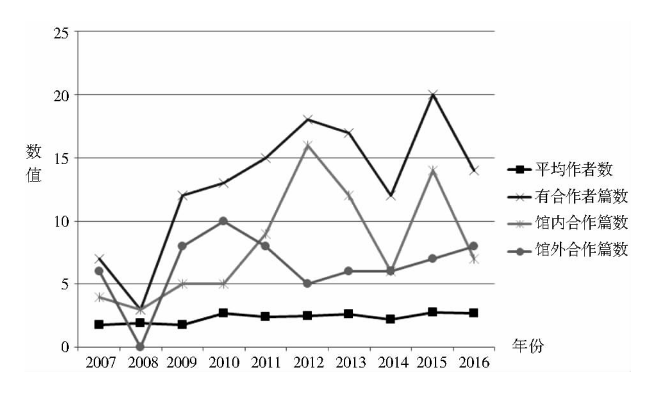


图 1　南京农业大学图书馆科研成果产出合作情况

175 篇科研论文共包括作者总人数 141 人，其中本馆馆员 66 人，占比 46%；馆外人员 75 人，占比 53%。单作者论文 44 篇，多作者论文 131 篇，占 75%。参与合作人次为 416 人次，单篇论文合作者数量大部分为 1－3 人，平均每篇文章合作者为 2.4 人。

辛普森指数和熵值计算的时候，需要将数据分成不同的类别。先把馆员个体作为类别，来计算这两种多样性指标。建立合作情况矩阵，然后计算得出辛普森指数 0.994，熵值 0.6。同时按年度分别建立每年作者个体合作情况矩阵，计算辛普森指数和熵值。10 年间辛普森指数呈现缓慢上升的趋势，熵值有所波动，如图 2 所示：

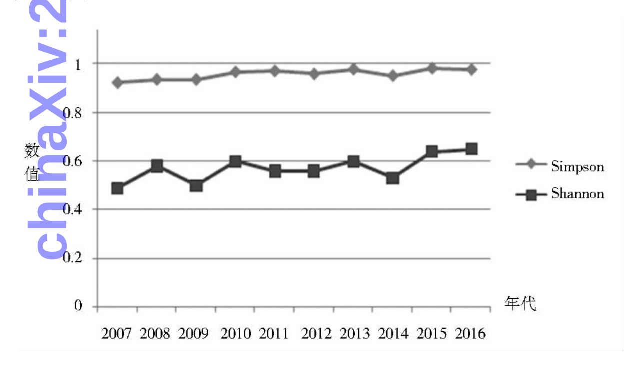


图 2　南京农业大学图书馆 2007－2016 年间馆员合作的多样性指数值

也可以按照合作馆员不同的属性（比如职称、年龄、学历、学科背景和部门）划分不同的类别，从而计算辛普森指数和熵值。表 3 列出了馆员不同属性之间合作的多样性指数计算结果。从表 3 可以看出，辛普森指数处于 0.82－0.997 之间，标准化熵值处于 0.59－0.89 之间，未标准化熵值处于 1.82－5.41 之间。

从表 3 可以看出，相对于按照职称和学历划分类别，按年龄、学科背景和部门划分的辛普森指数更高，未标准化的熵值和辛普森值的排序结果大致一致，但标准化后的熵值却恰好反过来。经过深入分析数据，我们发现，因为馆员各个属性数量不一样，Ln*m* 值不一样，因而引起标准化后熵值排序发生变化。但标准化后的熵值给多样性一个基准概念，在具体属性数量确定的情况下，标准化后的熵值，还是能够给基于此属性的多样性大小一个度量标准。以不同属性作为门类，辛普森指数非常高，标准化熵值相对小，但也大于 0.59，以职称类别这一属性作为类别，甚至高达 0.89。按照多样性本身的定义，多样性大，合作所涉及的属性种类就多，属性种类之间也均衡。可以推断不同类别层次的馆员都参与了科学合作，但合作不是很集中。

表 3　馆员属性多样性指数计算结果

多样性指数	个体	职称类别	年龄类别	学历类别	学科类别	部门类别
辛普森指数	0.994	0.856	0.953	0.82	0.997	0.961
熵值（未标准化）	5.41	2.06	2.35	1.82	4.6	3.82
熵值（标准化）	0.6	0.89	0.65	0.79	0.69	0.59

5　分析

多样性指数分析显示，不同职称、年龄、学历、学科背景、工作部门等的馆员都参与了科研合作，但合作不是很集中，其具体合作的状态如何，图书馆可以采取什么样的政策激励手段来提高科研合作的效果呢？以下进一步深入到计算多样性指标的矩阵当中，考察科研合作的具体状态。

5.1　职称

南京农业大学图书馆单独作者的 44 篇文章中，中级职称人员 29 篇，初级职称人员 7 篇，占比 81.8%。初步分析中级职称和初级职称馆员都有完成论文愿望，但团队意识不是很强，或者还没有形成有效团队。合作发表的 131 篇文章的作者中，初级职称人员 19 人，中级职称人员 38 人，副高职称人员 33 人，正高职称人员 17 人，学生人员 31 人。统计数据中包含和南京农业大学有合作关系的校外人员。

图书馆的职称有初级（助理馆员）、中级（馆员）、副高（副研究馆员）和正高（研究馆员）4 个等级。按照各个等级之间的合作关系，建立馆员职称属性的合作矩阵，见表 4。从表 4 可以看出，排在前三位的合作类型是副高与副高、副高与中级、副高与正高。可以看出对图书馆来说，副高和中级是科研合作的主要力量。另外虽然图书馆正高人数不是很多，也没有发表文章的压力，但他们积极参与科研合作，10 年间合作 32 次，帮助图书馆培养了科研力量。

表4 图书馆各种不同职称的合性矩阵

	初级	中级	副高	正高
初级	5	21	35	11
中级	21	21	56	39
副高	35	56	62	50
正高	11	39	50	4
总和	72	137	203	104

馆员合作中用职称作为类别计算得出的辛普森指数和熵值都比较高,显示着不同职称之间合作的不均衡性。的确,初级和初级、高级和高级合作相对较少,而其他层次和层次间合作都较高。

5.2 年龄

南京农业大学图书馆馆员年龄呈椭圆结构分布,31－40岁年龄段馆员最多,其次41－50岁年龄段,51岁以上馆员和30岁以下馆员均相对较少。把馆员年龄从21岁到60岁每5年划分为一个年龄段,共得到8个年龄段,馆员或合作者在发表学术成果时的各年龄段人数情况如表5所示:

表5 馆员或合作者在发表学术成果时的年龄段人数

年龄段(岁)	21－25	26－30	31－35	36－40	41－45	46－50	51－55	56－60
作者人次	7	48	57	27	72	94	24	18

从表5可以看出馆员在46－50岁年龄段最容易有成果产出,其次是41－45岁年龄段和31－35岁年龄段。值得注意的事情是,36－40岁之间,形成一个波谷。其内在的原因,可能是35岁之前,馆员都在冲击副高职称,发表文章相对较多。35岁之后,或者冲击成功,有所松懈,或者认为无望冲击正高,主动放弃。而41－50岁发表文章数冲到一个新高。这个年龄段是冲击正高的年龄段,可能是因为正高发文要求比较高,也可能是因为正高的合作量大,形成一个发文高潮。而36－40岁正是年富力强的阶段,是科研产出的重要阶段,如何激发这个年龄段的科研热情,是图书馆科研政策的着力点之一。

建立馆员合作年龄属性矩阵图,见表6。相对来说,合作排名最前的是46－50岁年龄段的馆员和31－35岁年龄段的馆员之间的合作,第二位是41－45岁年龄段的馆员与36－40岁年龄段馆员合作,第三位是46－50岁年龄段的馆员与41－45岁年龄段的馆员合作。值得注意的是,36－40岁年龄段的发表文章的人次比较少,合作的次数也形成一个波谷,但其与41－45岁年龄段的合作却列居第二。46－50岁年龄段与31－35岁年龄段合作量最大,也是一个很值得探究的现象。因为这两个年龄段是冲击副高职称和正高职称的年龄段,两者的合作似乎有内在的驱动力。

表6 图书馆不同年龄段馆员合作矩阵

	21－25	26－30	31－35	36－40	41－45	46－50	51－55	56－60
21－25	0	0	2	3	5	7	2	0
26－30	0	5	18	9	18	22	8	5
31－35	2	18	11	11	13	31	11	3
36－40	3	9	11	9	26	13	6	5
41－45	5	18	11	26	15	25	7	5
46－50	7	22	13	13	25	22	16	9
51－55	2	8	31	6	7	16	2	3
56－60	0	5	11	5	5	9	3	0
总和	19	85	108	82	114	145	55	30

馆员合作年龄段间合作的辛普森指数为0.953,标准化熵值为0.65。如果以混乱度来解释熵值的话,似乎各个年龄段的合作呈现一定的有序性。

5.3 学历

南京农业大学图书馆参与发表文章的馆员中,专科馆员3人,本科馆员43人,硕士馆员18人,博士馆员7人。由于部分馆员在10年中有学历提升,这部分馆员在不同学历中均有统计到。馆外合作者中包括本科6人,硕士6人,博士20人。建立作者和所有合作者的学历属性矩阵图,如表7所示。从表7可以看出图书馆科研产出中,硕士和博士是重要的合作对象,远远高于其他的合作组合,其次是博士和本科的合作。值得注意的是,10年间图书馆馆内的博士只有7人,但131篇合作文章中,有馆内博士参与的有64篇,说明馆内博士对科研合作的推动能力是最强的,对科研产出起着重要作用。排在第三位的是硕士与本科的合作。

表7 不同学历馆员合作矩阵

	本科	博士	硕士	专科
本科	58	67	56	8
博士		37	108	2
硕士			45	0
专科				0

计算得出学历属性辛普森指数0.82,标准化熵值0.79。两者差别不是很大。根据这一结果,结合不同学历合作的差异性分析,可以看出,提升一个单位的科研能力最重要的是优化人员结构,提升高学历馆员比例,另一方面也可以多与高学历的馆外人员合作。

5.4 学科背景

与学院不同,图书馆馆员的学科背景相对比较多样化,有一定数量的馆员具有双学科或三学科背景。

10 年间南京农业大学图书馆共有 66 名馆员参与科研成果产出,学科背景包括 27 个一级学科门类,其中图书情报与档案管理专业背景 15 人,农业及相关学科背景(包括作物学、植物保护、农林经济管理、园艺学等)16 人。其余学科背景(包括教育、中国语言文学、艺术学等)35 人。因为工作关联,图书馆内不同学科背景的馆员已经展开合作,但大多数合作还是图书情报背景馆员的相互合作或者图书情报背景的馆员和其他学科背景人员的合作。表 8 列出了全馆所有学科背景者之间合作次数的前 5 位,可以看出,图情背景馆员之间的合作占主导地位,共 74 次,其次是图情背景馆员与农业或相关学科背景,显示出图情专业对图书馆科研产出是非常重要的,他们是图书馆业务开拓的主要推动者。因为学科背景比较复杂,我们没有给出矩阵图,但计算得出辛普森指数 0.997,标准化熵值 0.69。

表 8　不同学科背景合作前 5 名

排名	合作者的学科背景	合作次数
1	图书情报与档案管理＋图书情报与档案管理	74
2	图书情报与档案管理＋植物保护	14
3	图书情报与档案管理＋作物学	10
4	图书情报与档案管理＋教育	9
5	图书情报与档案管理＋农林经济管理	9

5.5　部门合作

本文统计时对馆内作者细分到部门,对馆外合作者只了解单位。南京农业大学图书馆在 10 年间共与 10 个校外机构开展合作形成成果产出,主要是其他学校图书馆,也有与企业合作的案例。与校内 12 个部门也开展合作,包括校内一些行政部门,如科研院、人事处、教务处、浦口校区图书馆,也包括一些相关的学院,如信息科技学院、公共关系学院、经济管理学院、人文与社会发展学院、植物保护学院等。

表 9 是馆内不同部门合作矩阵图,可以看出 10 年间馆员科研产出的合作更多来自馆内,图书馆部门内和部门间合作比较常见,部门内合作排在前三位的是:读者服务部、参考咨询部、办公室。读者服务部馆员占全馆近一半人数,排在馆内第一位是合理的。另外一个现象是用户服务部和资源建设部在 10 年间从无内部合作。南京农业大学图书馆用户服务部虽然隶属于图书馆,但其主要是保障学校网络运行,因此,他们和信息应用部有所合作。部门间合作排在前三位的是:参考咨询部与办公室的合作、发展研究部与办公室的合作、参考咨询部与发展研究部的合作。参考咨询部和发展研究部是馆内重要的科研产出部门,与办公室形成三角合作关系。办公室包括馆领导在内,从表 9 可以看出办公室跟所有部门均有合作。资源建设部和参考咨询部合作部门有 6 个,这两个部门和其他部门业务上关系也比较密切,具有全局性的建设意义。总体来说,图书馆近 10 年来馆内合作不断增多,馆外合作增长有限,虽然图书馆合作氛围不断提升,但从增长科研产出的角度来说,应该重视馆外合作,特别是与馆外高学历、高职称的人员加强合作。

表 9　馆内不同部门合作矩阵

	办公室	参考咨询部	读者服务部	发展研究部	教育技术部	情报研究所	网络运营部	校园网中心	信息应用部	用户服务部	资源建设部
办公室	14	32	15	28	4	5	4	4	3	3	7
参考咨询部		19	7	8		2	1		4		4
读者服务部			35	3							5
发展研究部				11					1		5
教育技术部					6		1	1			
情报研究所						4					1
网络运营部							1		1		1
校园网中心								1			
信息应用部									3	4	
用户服务部										0	
资源建设部											0

部门属性的辛普森指数 0.961,标准化熵值 0.59。是两种多样性指标差异最大的一个属性,其中的原因,我们在后面的研究中,将做进一步的分析。

另外,我们也收集了合作者之间的关系的数据。从合作人员之间的关系来看,合作关系有以下 4 种:①馆员与本部门、其他部门或其他学校图书馆有合作研究;②馆员在职读学位,与相关学院导师或学生合作;③馆员是学院硕士生或博士生导师,与相关学院学生

或老师有合作研究；④有各种亲情关系存在的合作，如馆员与学院的老师或其他机构的老师是夫妻、兄妹等关系导致的合作。

5.6 发文合作图谱

利用 CiteSpace 画出合作网络，得出可视化合作关系图，见图 3。图中各节点的大小代表相应作者出现频次的多少，频次越多节点越大，图中共有节点 141 个，其中散落的节点 6 个，连线 126 条，网络密度为 0.012 8。其中包括一个比较大的连通网络，共有 98 个节点，占总节点的 69.5%，最高合作强度 8 次，平均合作强度 1.5 次，其中 13 个节点合作 3 次以上，81 个节点合作 1－2 次。图中还显示出一些较少人员的合作组合，其中零散的点代表未曾合作过的作者群体。图中标出了发文最多的 5 个节点，分别标以 A、B、C、D、E，其中 A 节点发文量为 28，节点中心度是 0.15，B 节点发文量为 25，节点中心度为 0.48，A 和 B 这两个相对比较重要的节点所代表的文章的作者都是具有正高职称及博士学位的，也可以看出高职称和高学历对科研产出的推动。A 节点发文较多，周围有 2 个核心骨干 C 和 E，但整体合作较少，且 A 目前已离开图书馆。B 节点虽然中心度较高，但周围无核心骨干，合作较散。因此从网络密度、重要节点中心度以及节点合作强度等指标来看图书馆近 10 年科研合作整体比较松散，比较固定的合作团队还未形成，对合作可视化图谱进一步的研究希望推动图书馆科研合作的良性发展。

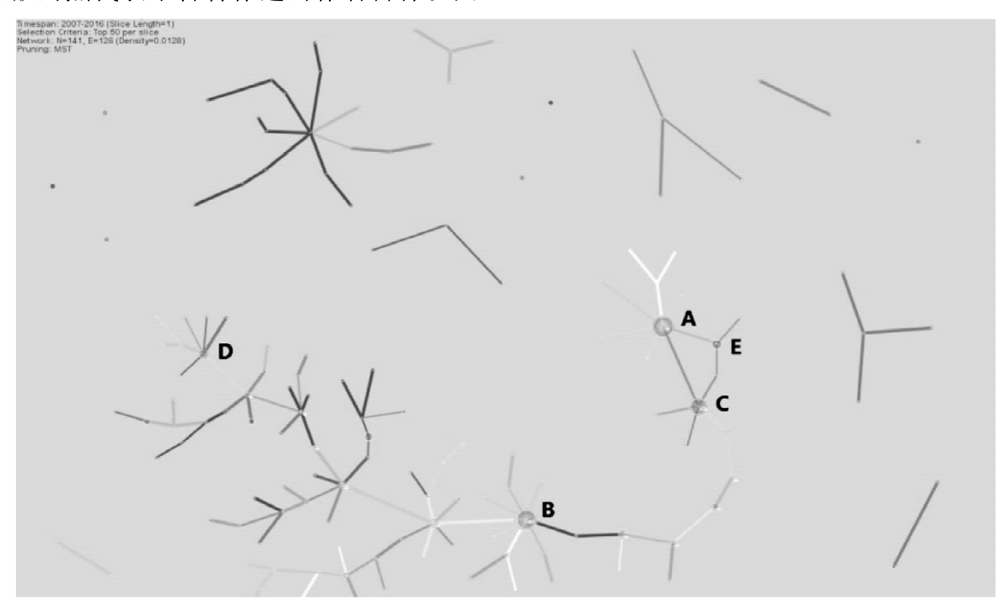


图 3　南京农业大学图书馆 2007－2016 年论文合作者分析图谱

6　结论与启示

通过对南京农业大学图书馆 2007－2016 年共 10 年间科研产出合作情况的深入分析，可以看出图书馆馆员学科背景多样，年龄结构老中青结合，不同学历馆员在图书馆都有相应岗位。但科研产出合作多样性研究数据显示，馆员通过合作提升研究能力已经成为一种趋势，多学科背景馆员在图书馆均有用武之地，副高职称馆员肩挑重担，具有博士学位的馆员及正高职称馆员引领专业方向。但也有存在问题，图书馆科研合作虽然广泛，但不专，还未形成核心学术团队。提升图书馆学术能力，必须优化馆员队伍，提升高学历馆员比例结构，同时加强与其他部门高学历、高职称人员合作。

本研究中用到的多样性研究方法包括辛普森指数和熵值，通过建立矩阵和计算数值对图书馆不同类别馆员之间相互合作开展深入分析，说明多样性分析方法可以帮助更好地理解和把握科研合作的状态，发现问题，制定相应的政策，激励合作，促进图书馆的发展。

参考文献：

[1] KYRILLIDOU M, BAUGHMAN S. Climate QUAL: organizational climate and diversity assessment[J]. College & research libraries news, 2009, 70(3):154－157.

[2] LI X, BRYAN L. On becoming an employer of choice: gauging employee satisfaction through ClimateQUAL? [J]. Library trends, 2010,59(1/2): 256－268.

[3] 朱琐玲，包平. 美国图书馆组织氛围测评的发展脉络及其启示[J]. 图书情报工作，2016，60(6)：104－110.

[4] 包平，周丽. ClimateQUAL™ 图书馆服务质量评价体系[J]. 大

学图书馆学报,2010(5):96–100.

[5] 郑德俊,张正慧. 图书馆组织气候测评应用评析——以 ClimateQUAL™应用为例[J]. 图书情报知识,2011,142(4):32–39.

[6] 郑德俊,胡晓辉. 图书馆组织氛围测评的本土化量表开发[J]. 图书情报知识. 2013,154(4):66–75.

[7] 唐惠燕,倪峰,陈蓉蓉. 图书馆组织氛围优化探索——基于南京农业大学图书馆的案例分析[J]. 图书情报工作,2016, 60(12):87–94.

[8] 艾凉凉. 从诺贝尔自然科学奖看现代科研合作——以 2008–2010 年诺贝尔自然科学奖为例[J]. 科技管理研究,2012,(10):230–232.

[9] 许治,陈丽玉,王思卉. 高校科研团队合作程度影响因素研究[J]. 科研管理,2015, 36(5):149–161.

[10] 赵蓉英,温芳芳. 科研合作与知识交流[J]. 图书情报工作,2011, 55(20):6–10,27.

[11] 魏瑞斌. 我国图书馆学情报学的科研合作现状研究——以 CSSCI1998–2004 年数据为例[J]. 图书情报工作,2006, 50(1):41–43,48.

[12] 蔡立英. 科研多样性的优势在于合作[J]. 世界科学,2014(11):47–48.

[13] 张俊华. 多样性价值观与浙商崛起[J]. 商业经济与管理,2011(4):44–49.

[14] 邱菀华. 管理决策与应用熵学[M]. 北京:机械工业出版社,2002.

[15] ZHANG L, GLANZEL W, LIANG L. Trancing the role of individual journals in a cross-citation network based on different indicators[J]. Scientometrics, 2009, 81(3):521–838.

作者贡献说明：

唐惠燕：负责论文内容的实施和写作；

陈蓉蓉：负责辛普森指数和熵值的计算；

郑新艳：负责基础数据统计并建立矩阵，构画合作结构图；

张倩：负责基础数据统计并建立矩阵；

蔡自峥：负责基础数据统计并建立矩阵；

刘玉仙：提供研究思路，核查技术细节，分析数据，修改初稿，回答评审意见并定稿。

Librarians' Diversity in the Collaboration: A Case Study of Nanjing Agricultural University Library

Tang Huiyan[1] Chen Rongrong[1] Zheng Xinyan[1] Zhang Qian[1] Cai Zizheng[1] Liu Yuxian[2,3]

[1] Library of Nanjing Agricultural University, Nanjing 210095

[2] Library of Tongji University, Shanghai 200092

[3] School of History and Archives, Yunnan University, Kunming 650091

Abstract: [**Purpose/significance**] Librarians' diversity and teamwork are two important scales of ClimateQUAL™. The relation between the two scales has not yet thoroughly investigated. The paper uses the collaboration in the publications of the librarians of Nanjing Agricultural University library during the past 10 years to analyze Librarians' diversity in their collaboration. This analysis will provide evidence for the promotion of organization climate in libraries. [**Method/process**] The paper catalogs the librarians and their attributions such as age, professional titles, educational background, discipline background, position, etc., and then calculates the Simpson index and Entropy to measure the diversity of librarians. It draws the collaboration network to demonstrate the state of collaboration. [**Result/conclusion**] Using librarians as catalogues, Simpson index is 0.994, and the entropy is 0.6. Using the attributions of the librarians to catalog, the collaborators' Simpson indices are between 0.82 and 0.997, and entropies are between 0.59 and 0.89. The values of Simpson index are very high, while the entropy is relative low but is still larger than 0.59. The higher diversity may indicate the collaborations have conducted within different catalogues of the librarians but have not yet focused. The paper constructs the collaborative network and analyzes the strong links. It is found that the collaboration is still relatively loose, and the strong team has not been formed. Librarians with high education and high title are the important power to improve to performance of scientific collaboration. Although the subject backgrounds of librarians is wide, the library and information science is still the important factor to promote the output of research.

Keywords: library librarian's collaboration diversity Simpson entropy